

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-30825

(43) 公開日 平成9年(1997)2月4日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|----------------|---------|
| C 0 3 B 37/012 | | | C 0 3 B 37/012 | Z |
| // G 0 2 B 6/00 | 3 5 6 | | G 0 2 B 6/00 | 3 5 6 A |

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁)

(21) 出願番号 特願平7-179732

(22) 出願日 平成7年(1995)7月17日

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 濱口 一宏

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内

(72) 発明者 寺嶋 正美

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内

(72) 発明者 平沢 秀夫

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内

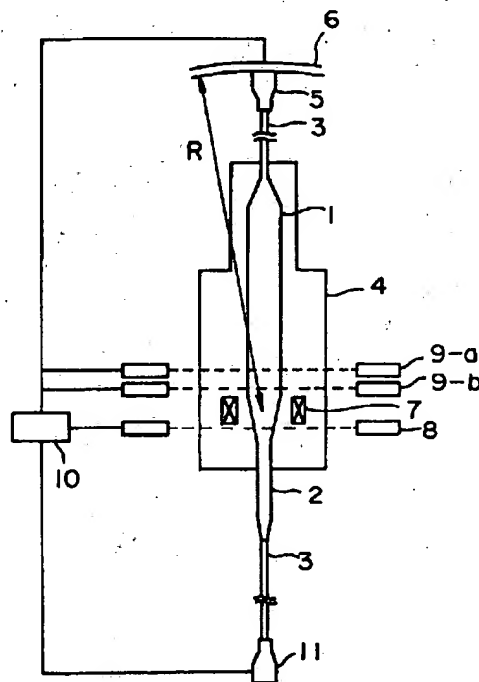
(74) 代理人 弁理士 山本 亮一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ファイバ母材の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 透明ガラス時に曲がりの発生した母材インゴットから、その加熱延伸で径の小さい光ファイバ母材ロッドを曲がりの小さいものとして製造する光ファイバ母材の製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明による光ファイバ母材の製造方法は、図1に示したように母材インゴットをこれより小径の母材ロッドに延伸して光ファイバ母材を製造する方法において、母材インゴット1を延伸装置4にセットした状態にて母材インゴットの中心と延伸装置の軸中心とのずれ量を位置測定器9で測定し、そのずれ量に基づいて母材インゴットの中心が延伸装置の軸中心と一致するよう、母材インゴットの把持角度を変更することにより母材インゴットの位置を移動させることを特徴とするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 母材インゴットをこれより小径の母材ロッドに延伸して光ファイバ母材を製造する方法において、母材インゴットを延伸装置にセットした状態にて母材インゴットの中心と延伸装置の軸中心とのずれ量を測定し、そのずれ量に基づいて母材インゴットの中心が延伸装置の軸中心と一致するよう、母材インゴットの把持角度を変更することにより母材インゴットの位置を移動させることを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

【請求項2】 母材インゴットを把持するための上側把持部チャック機構が、母材インゴットの中心部から上側把持部チャック機構までの距離を半径とした球面上を移動することにより母材インゴットの把持角度を変更し、その角度変更によって母材インゴットと延伸装置の軸中心を一致させる請求項1に記載した光ファイバ母材の製造方法。

【請求項3】 母材インゴットと延伸装置の軸ずれおよび母材インゴットの傾きを、延伸装置のヒーターより上部の母材インゴットの延伸されていない位置にて測定し、そのずれ量に基づいて母材インゴットの中心と延伸装置の軸中心を一致させる請求項1または2に記載した光ファイバ母材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ファイバ母材の製造方法、特に光ファイバ母材インゴットをこれより小径の母材ロッドに延伸する工程において、延伸後の光ファイバ母材ロッドの曲がりを低減化する光ファイバ母材の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】母材インゴットをこれより小径の母材ロッドに延伸して光ファイバ母材を製造する方法については、従来から光ファイバ母材を酸水素火炎や電気炉で加熱し、軟化させながら加熱熔融部の外径を外径測定器などで測定し、その測定値に基づいて引取り速度を制御するという方法がとられている。しかし、母材インゴットは多孔質ガラス母材から透明ガラス化するとき収縮し、この収縮の度合は円周方向でバラツキが生ずるので、透明ガラス時には母材インゴットが曲がってしまうことがある。

【0003】このように曲がってしまった母材インゴットをより小径の母材ロッドに延伸するために延伸装置にセットすると、母材インゴットが延伸装置の中心に位置せず、これを昇温すると母材インゴットの周方向に温度分布が生じ、この周方向の温度分布が母材インゴットを延伸する際に粘度の差として現われるので、これが母材インゴットより製作される母材ロッドの曲がりの原因となる。

【0004】また、母材インゴットに曲がりがある場合には、母材インゴットの把持角度が鉛直方向からずれる

ことがあるし、引き取るときの力の方向が鉛直方向からずれていることがあり、このように引き取る方向が鉛直でない場合には、母材インゴットに働く力は水平方向の力成分を持つので、母材インゴットを延伸して製作される母材ロッドに曲がりが生じ易くなり、母材インゴットの曲がりの量が長手方向で変化している場合には、母材インゴットに働く上記水平方向の力成分が変化するのでこの曲がりにより複雑な形状を有することになり、製造工程上好ましくない現象が発生する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように母材ロッドに曲がり一旦発生すると、延伸装置の吊り下げ機構および引き取り機構の中心軸が精度よく一致している場合でも延伸中にその曲がりが消滅することは少なく、延伸の最後まで一旦生じた曲がりの影響が及んでしまいがちであることから、母材ロッドの引取り開始側の部分に曲がりが生じてしまうと、その曲がりから次の曲がりを誘発させ易く、次々の曲がりが生ずる可能性があり、母材ロッド全長にわたって曲がりが生じてしまうこととなる。

【0006】したがって、母材インゴットより延伸される曲がりの生じた母材ロッドは、曲がりを修正する必要があるため、母材ロッドを光ファイバに線引きするに当たっては予めこの曲がりを修正するという工程が必要で、これが作業効率を大きく低下させるという不利があるので、生産性向上のために母材インゴット自身が曲がっていても、この母材インゴットを延伸した場合にも曲がりの少ない母材ロッドを得る方法が求められている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような不利、問題点を解決した光ファイバ母材の製造方法に関するものであり、これは母材インゴットをこれより小径の母材ロッドに延伸して光ファイバ母材を製造する方法において、母材インゴットを延伸装置にセットした状態にて母材インゴットの中心と延伸装置の軸中心とのずれ量を測定し、そのずれ量に基づいて母材インゴットの中心が延伸装置の軸中心と一致するよう、母材インゴットの把持角度を変更することにより母材インゴットの位置を移動させることを特徴とするものである。

【0008】本発明による光ファイバ母材の製造方法は上記したように曲がりをもつ母材インゴットを延伸装置にセットし、母材インゴットの中心と延伸装置の軸中心とのずれ量を測定し、このずれ量に基づいて母材インゴットの中心が延伸装置の軸中心と一致するように、母材インゴットの把持角度を変更して母材インゴットの位置を移動させるものである。すなわち、母材インゴットの把持用ダミー棒の位置に芯ずれがある場合や母材インゴットに曲がりがある場合に、母材インゴットをそのまま延伸装置にセットすると母材インゴットの中心と延伸装置の軸中心が一致しないので、これについてはまず母材

インゴットの軸中心と延伸装置の軸中心との位置のずれ量および母材インゴットの傾きを位置測定手段で測定する。

【0009】ついで、この位置ずれ量および母材インゴットの傾きに応じて母材インゴットの把持部チャック機構の角度を調整して母材インゴットの軸中心と延伸装置の軸中心と一致させるのであるが、この把持角度の調整は加熱源近傍の母材インゴットの軸中心が延伸装置の軸中心に一致するように、把持チャック機構が母材インゴットの中心部から上側把持部チャック機構までの距離を半径とした球面上を移動することにより母材インゴットの把持角度、ひいては母材インゴットの傾きを変更するようにすればよい。

【0010】そして、この状態で昇温を行ない、所定時間経過後に延伸を開始すればよいが、延伸時の外径制御については従来と同じ延伸中のテーバー部の外径を測定して、その外径が一定値になるように制御すればよい。しかし、これについては延伸開始後においても、一定時間間隔で母材インゴットと延伸装置の軸ずれ量および母材インゴットの傾きを測定し、これに基づいて把持角度の調整を行なって母材インゴットの位置調整を繰返し実施すれば、母材ロッド全長にわたって母材インゴットの軸中心と延伸装置の軸中心を一致させつつ延伸を行なうことができる。

【0011】母材インゴットの軸中心と延伸装置の軸中心がずれた場合には、母材インゴットと加熱熱源であるヒーターとの距離に差が生じ、母材インゴットの温度に差が生じて母材インゴットの粘度に差が生じ、母材ロッドに曲がりが生じるおそれがあるが、これについては母材インゴットの周方向を均一に加熱して母材インゴットと延伸装置、特に加熱熱源であるヒーターとの軸ずれを抑えれば、この母材インゴットの粘度差による曲がりの発生を抑えることができる。

【0012】なお、本発明では上記したように、母材インゴットの位置調整を母材インゴットの把持角度の調整によって行なうのであるが、加熱ヒーター付近における母材インゴットは常に鉛直方向に向くことになるので、母材インゴットの軟化部においては常に鉛直方向のみに力が作用することになり、曲がりの発生が抑えられる。さらにこの方法において延伸中に母材インゴットの移動につれて繰返し母材インゴットの位置調整と調芯が行なわれ、母材インゴットは常に延伸装置の中心に位置するので、これは母材インゴットの一部のみに曲がりがあるような場合にも対応できることになる。

【0013】

【発明の実施の形態】つぎに本発明の実施の形態を実施例、比較例をあげて説明する。

実施例

図1に示したように、外径 115mm、有効部長 800mmの透明ガラス化時に曲がりの発生した母材インゴット1の上

下に把持用ダミー棒3を溶着し、その母材インゴットの上側を把持用ダミー棒3で球面状移動ステージ6に取りつけた吊り下げ用チャック5に吊り下げ、これを加熱ヒーター7で加熱し、これを引き下げてこれより径の小さい母材ロッドとするが、この場合加熱前にこの位置を位置測定器9で測定し、引き下げた母材ロッドの外径を外径測定器8で測定し、これらのデータをC.P.U.10に入力する。

【0014】この場合、母材インゴットの曲がり量を図4に示した装置により下記により測定したところ、これは3.1mmで母材インゴットとしてはかなり大きな曲がりであることが認められた。そこで、この母材インゴット1を延伸炉4内にセットした状態で、位置測定器9-a、9-bにより母材インゴットと延伸装置の軸中心とのずれ量および傾きを測定したところ、1.1mmのずれと加熱ヒーター7近傍での母材インゴットの傾き 0.9度がみられた〔図2-(a)参照〕。

【0015】よって、この母材インゴット1の傾きに応じて吊り下げ用チャック部5を母材インゴット1の中心部から上側把持部ダミー棒3までの距離を半径とする球面上において、母材インゴットの傾き量と同じ角度だけ母材インゴットの傾きを補正する方向に移動させ、その状態で再度母材インゴットの軸中心と延伸装置の軸中心とのずれ量を測定し、この再測されたずれ量に基づいて母材インゴットを把持している上部吊り上げ用チャックを上記球面上に再度位置調整し、補正した〔図2-(b)参照〕。

【0016】このようにして角度および位置の補正をしたのち、昇温して延伸を行ない、延伸後の母材ロッドの最終外径が40mmになるように引き取り速度を制御したが、この場合、延伸を開始してから母材インゴットと延伸装置の軸ずれ量を1分ごとに測定し、母材インゴットを調芯しながら延伸を行なったところ、図3に示したように軸ずれ量を非常に小さいレベルに抑えることができた。また、この方法で延伸を行なった母材ロッドを1mずつ切り分けて、図4に示した装置でその曲がり量を測定したところ、後記する表1に示したように母材ロッドの各分割における曲がり量は0.6mm未満と十分に小さくすることができた。

曲がり量の測定方法

母材ロッド2を図4のように台12上に置き、その上にダイヤルゲージを設置して、母材ロッドを長手軸を中心に一回転させたときのダイヤルゲージの目盛の値を場所を変えて求め、その振れ幅の最大の値をもって曲がり量(mm)とした。

【0017】比較例

図1に示したように、外径 117mm、有効部長 800mmの透明ガラス化時に曲がりの発生した母材インゴット1に、把持用ダミー棒3を母材インゴット両端面の中心に上下の把持用ダミー棒が一直線状に配置されるように溶着接

続した。この母材インゴット1を延伸炉4内にセットした状態で、位置測定器9-a、9-bにより母材インゴットと延伸装置の軸中心のずれ量および母材インゴットの傾きを測定したところ、1.1mmのずれと1.1度の傾きが見られたけれども、これについては母材インゴットが延伸装置に対してずれた状態のままで昇温して延伸を開始させ、延伸中における外径制御は実施例と同じように従来通りとし、母材ロッドの最終外径が40mmになるように引き取り速度を制御した。

【0018】この場合、母材インゴットの位置ならびに傾きの補正は行なわなかったが、その位置ずれ量につい

ては延伸中を通じて測定を行なったところ、図3に示したおりの結果が得られ、この場合には実施例に比べてずれ量が大きくなっており、この方法で延伸を行なった母材ロッドを1mずつ切り分けて、図4に示した装置で上記により母材ロッドの曲がり量の測定をしたところ、つぎの表1に示したように、母材ロッドの各分割における曲がり量は0.6~1.5mmと延伸開始側の一本を除いて曲がりが大きくなっていることが確認された。

【0019】

【表1】

| 項目 \ 例別 | 実施例の曲がり量 [mm] | 比較例の曲がり量 [mm] |
|-----------------|------------------|------------------|
| 第1分割 引き取り開始側 | 0.56 | 0.72 |
| 第2分割 | 0.44 | 1.52 |
| 第3分割 | 0.52 | 1.48 |
| 第4分割 | 0.62 | 1.33 |
| 第5分割 | 0.51 | 1.39 |
| 第6分割 | 0.51 | 1.45 |
| 第7分割 引き取り終了側 | 0.42 | 1.50 |
| 平均 | 0.51 | 1.34 |

【0020】

【発明の効果】本発明は光ファイバ母材の製造方法に関するものであるが、本発明では母材インゴットに曲がりがある場合でも、この曲がりにもとづく母材インゴットの中心と延伸装置の中心軸のずれが母材インゴットの把持角度の変更により補正されるので、延伸後の光ファイバ母材ロッドを曲がりの少ないものとすることができるという有利性が与えられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光ファイバ延伸装置の概略縦断面図を示したものである。

【図2】(a)は本発明による曲がり母材インゴットのセット状態図、(b)はその位置修正工程の縦断面図を

示したものである。

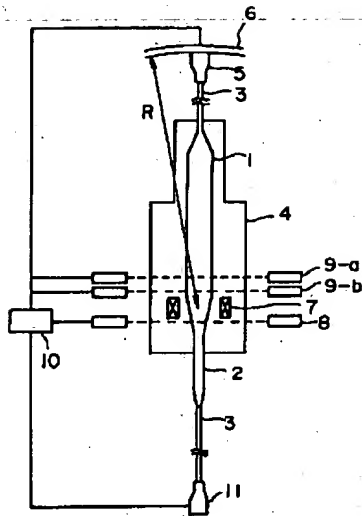
【図3】本発明の実施例、比較例による延伸中の母材インゴット軸中心の延伸装置の軸中心に対するずれ量のグラフを図示したものである。

【図4】母材ロッドの曲がり測定器の縦断面図を示したものである。

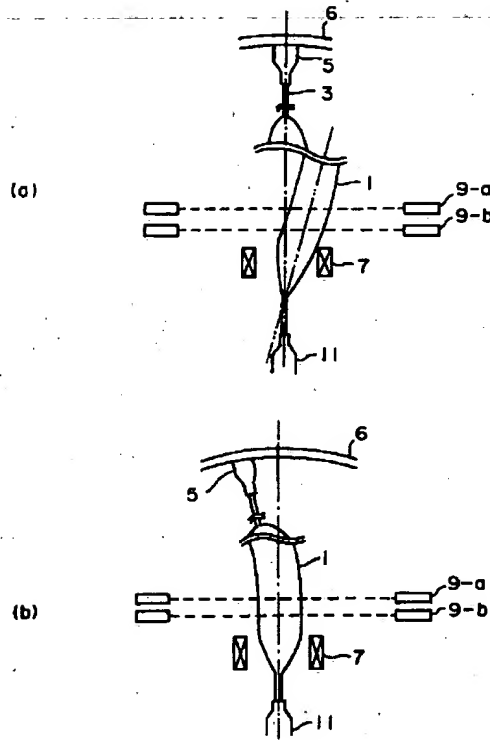
【符号の説明】

- | | |
|----------------|----------------|
| 1…母材インゴット | 2…延伸後の母材ロッド |
| 3…把持用ダミー棒 | 4…延伸炉 |
| 5…吊り下げ用チャック | 6…球面状移動ステージ |
| 7…加熱用ヒーター | 8…外径測定器 |
| 9…位置測定器 | 10…演算処理用C.P.U. |
| 11…延伸引き取り用チャック | 12…台 |

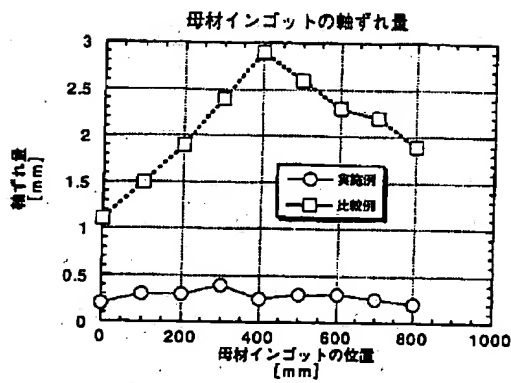
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

